

(Concise explanations in relevancy)

Japanese laid-open patent publication No. 11-97291

Japanese laid-open patent publication No. 11-97291 discloses another capacitor array with a reduced electromagnetic interference between adjacent two of the electric function devices.

LAMINATED ELECTRONIC COMPONENT

Patent Number: JP11097291
Publication date: 1999-04-09
Inventor(s): AZUMA TAKAHIRO
Applicant(s):: MURATA MFG CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11097291
Application Number: JP19970255686 19970919
Priority Number(s):
IPC Classification: H01G4/38 ; H01G4/35
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide laminated electronic components in which electromagnetic interference, such as the crosstalks, etc., between adjacent electric functional elements is reduced.
SOLUTION: A laminated through capacitor array 11 is composed of ceramic sheets 22a-22d respectively carrying internal signal electrodes 12-15 on their surfaces, ceramic sheets 25 which are alternately laminated with the sheets 22a-22d and respectively carry internal ground electrodes 24, etc. The internal signal electrodes 12-15 respectively intersect the internal ground electrodes 24 and 24 above and below the electrodes 12-15, so as to form capacitances C between electrodes 12-15 and electrodes 24.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-97291

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 G 4/38
4/35

識別記号

F I

H 0 1 G 4/38
4/42

A

3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-255686

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月19日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 東 貴博

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

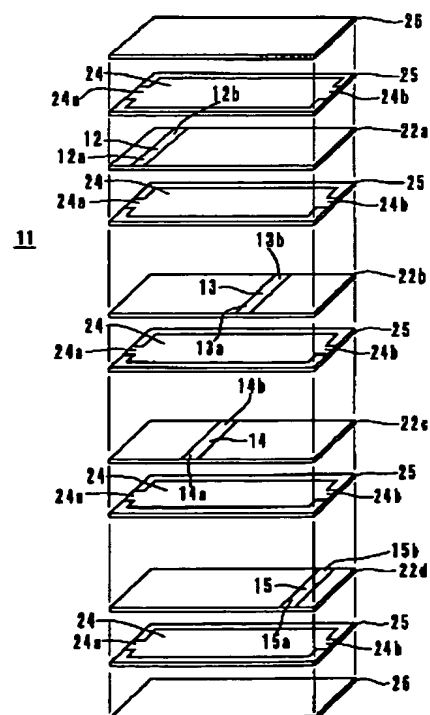
(74) 代理人 弁理士 森下 武一

(54) 【発明の名称】 積層型電子部品

(57) 【要約】

【課題】 隣接する電気機能素子間の電磁氣的干渉、例えばクロストーク等が少ない積層型電子部品を得る。

【解決手段】 積層型貫通コンデンサアレイ 11 は、内部信号電極 12～15 をそれぞれ表面に形成したセラミックシート 22a～22d と、このセラミックシート 22a～22d と交互に積み重ねられた内部グランド電極 24 を表面に形成したセラミックシート 25 等とで構成されている。内部信号電極 12～15 は、それぞれその上側及び下側に位置する内部グランド電極 24、24 と交差してその間に静電容量 C を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の内部信号電極と複数の内部グランド電極と複数のセラミック層とを積層して構成した積層体と、

前記内部信号電極と前記内部グランド電極とを前記セラミック層を介して交差させて構成した、前記積層体に内蔵された複数の電気機能素子とを備え、

前記内部信号電極及び前記内部グランド電極のそれぞれが相互に異なる層に配設されると共に、前記電気機能素子のそれぞれが積層方向に相互に異なる位置に配設されていること、

を特徴とする積層型電子部品。

【請求項 2】 前記複数の電気機能素子が積層方向に対して垂直な方向に千鳥状に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の積層型電子部品。

【請求項 3】 積層方向に隣接する二つの電気機能素子が、それぞれ固有の内部グランド電極を隣接側に有していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の積層型電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、積層型電子部品、特に、電子回路に侵入したり又は電子回路から放射されるノイズを除去する貫通コンデンサや、過電圧を吸収して電子回路を保護するバリスタ等を複数個内蔵した積層型電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、この種の積層型電子部品の一例として、図 11 に示す貫通コンデンサアレイ 1 が知られている。この貫通コンデンサアレイ 1 は、二つの内部信号電極 3 a、3 b を表面に形成したセラミックシート 2 a と、二つの内部信号電極 3 c、3 d を表面に形成したセラミックシート 2 b と、内部グランド電極 4 を表面に形成したセラミックシート 5 及び保護用セラミックシート 6 とを積み重ねて、一体的に焼成して構成したものである。

【0003】内部信号電極 3 a、3 b は、セラミックシート 5 及び 2 a を間にし、その上側及び下側に位置する内部グランド電極 4、4 と対向しており、内部信号電極 3 a、3 b の各々とそれに対向する内部グランド電極 4、4 との間にはそれぞれ静電容量 C が形成される。同様に、内部信号電極 3 c、3 d も、セラミックシート 5 及び 2 b を間にし、その上側及び下側に位置する内部グランド電極 4、4 と対向しており、内部信号電極 3 c、3 d の各々とそれに対向する内部グランド電極 4、4 との間にもそれぞれ静電容量 C が形成されている。すなわち、貫通コンデンサアレイ 1 は、内部に、内部信号電極 3 a ~ 3 d 及び内部グランド電極 4 をそれぞれ貫通導体及びそれに対向するグランド導体とする、四つの貫通コンデンサ 8 a ~ 8 d を形成したものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の貫通コンデンサアレイ 1 にあっては、セラミックシート 2 a 及び 2 b の各々には二つの内部信号電極 3 a、3 b 及び 3 c、3 d がそれぞれ一定の間隔をおいて平行に形成されているので、内部信号電極 3 a と 3 b との間及び内部信号電極 3 c と 3 d との間に比較的大きな電磁氣的干渉が生じ易い。このため、内部信号電極 3 a と 3 b をそれぞれ流れる高周波信号やそれに重畳するノイズの一部が互いに他の内部信号電極 3 b、3 a に漏洩する、いわゆるクロストークが発生するという問題があった。このクロストークは、内部信号電極 3 c と 3 d との間でも同様に発生する。特に、従来の貫通型コンデンサアレイ 1 は、形状が小さくなればなるほど、これら内部信号電極 3 a、3 b 間の距離及び内部信号電極 3 c、3 d 間の距離が短くなり、その間のクロストークが大きくなるという問題があった。

【0005】そこで、本発明の目的は、隣接する電気機能素子間の電磁氣的干渉、例えば、クロストーク等が少ない積層型電子部品を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段と作用】以上の目的を達成するため、本発明に係る積層型電子部品は、(a) 複数の内部信号電極と複数の内部グランド電極と複数のセラミック層とを積層して構成した積層体と、(b) 前記内部信号電極と前記内部グランド電極とを前記セラミック層を介して交差させて構成した、前記積層体に内蔵された複数の電気機能素子とを備え、(c) 前記内部信号電極及び前記内部グランド電極のそれぞれが相互に異なる層に配設されると共に、前記電気機能素子のそれぞれが積層方向に相互に異なる位置に配設されていること、を特徴とする。

【0007】以上の構成により、一つの層には一つの内部信号電極又は内部グランド電極が形成され、各内部信号電極は内部グランド電極によって他の内部信号電極から電磁氣的に遮蔽されるため、内部信号電極相互間の電磁氣的干渉が抑えられる。

【0008】また、電気機能素子を積層方向に対して垂直な方向に千鳥状に配置することにより、隣接する電気機能素子間の距離が長くなり、さらに電気機能素子間の電磁氣的干渉が少なくなる。

【0009】さらに、本発明に係る積層型電子部品は、積層方向に隣接する二つの電気機能素子が、それぞれ固有の内部グランド電極を隣接側に有していることを特徴とする。これにより、隣接する一方の電気機能素子を構成する内部信号電極と、他方の電気機能素子を構成する内部信号電極との間に、二つの内部グランド電極が配設され、それぞれの内部信号電極は互いに別々の内部グランド電極が対向することになる。従って、複数の電気機能素子に相互に電磁氣的干渉を発生させる共通インピー

ダンスの発生が抑えられる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る積層型電子部品の実施形態について添付図面を参照して説明する。各実施形態は、積層型電子部品として貫通コンデンサレイを例にして説明する。

【0011】〔第1実施形態、図1～図5〕図1に示すように、積層型貫通コンデンサレイ11は、内部信号電極12、13、14、15をそれぞれ表面に形成したセラミックシート22a、22b、22c、22d、内部グランド電極24を表面に形成したセラミックシート25及び保護用セラミックシート26等にて構成されて

いる。
【0012】直線状の内部信号電極12はシート22aの左側の位置に配設され、その両端部12a、12bはシート22aの手前側及び奥側の辺に露出している。直線状の内部信号電極13はシート22bの中央部右寄りの位置に配設され、その両端部13a、13bはシート22bの手前側及び奥側の辺に露出している。直線状の内部信号電極14はシート22cの中央部左寄りの位置に配設され、その両端部14a、14bはシート22cの手前側及び奥側の辺に露出している。直線状の内部信号電極15はシート22dの右側の位置に配設され、その両端部15a、15bはシート22dの手前側及び奥側の辺に露出している。内部グランド電極24はシート25上に広面積に配設され、その両端部24a、24bはシート25の左辺及び右辺に露出している。

【0013】セラミックシート22a～22d、25、26は、Pb-Ni-Nb系やチタン酸バリウム系の誘電体材料からなるものである。電極12～15、24は、Ag、Ag-Pd、Cu等の導電性ペーストを用いて、それぞれシート22a～22d、25上に印刷法等の方法にて形成される。

【0014】各セラミックシート22a～22d、25、26は、積み重ねられて一体的に焼成され、積層体とされる。次に、図2に示すように、この積層体27の手前側の側面部に外部入力電極31a、32a、33a、34aが設けられ、奥側の側面部に外部出力電極31b、32b、33b、34bが設けられ、左右の両端部にそれぞれ外部グランド電極35a、35bが設けられる。それぞれの電極31a～34a、31b～34b、35a、35bの両端部は、積層体27の上面及び下面に延在している。

【0015】このとき、図3に示すように、外部入力電極31a～34a相互間の距離D1及び外部出力電極31b～34b相互間の距離D1が、積層体27の上部及び下部にそれぞれ配設されている最外層の内部グランド電極24とこの内部グランド電極24にそれぞれ積層方向に対向した外部入力電極31a～34a及び外部出力電極31b～34bの両端部との間の距離D2より大き

くなるように設定し、外部入力電極31a～34a及び外部出力電極31b～34bの両端部を、内部グランド電極24に近付けている。外部入力電極31a～34a相互間の電磁氣的干渉（クロストーク）及び外部出力電極31b～34b相互間の電磁氣的干渉（クロストーク）を抑えるためである。

【0016】同様の理由により、図4に示すように、前記距離D1が、内部グランド電極24の長手方向の縁部と、この長手方向の縁部にそれぞれ対向しかつ積層体27の側面に形成されている外部入力電極31a～34a及び外部出力電極31b～34bとの間の距離D3より大きくなるように設定し、外部入力電極31a～34a及び外部出力電極31b～34bの積層体27の側面に形成された部分を、内部グランド電極24に近付けている。

【0017】外部入力電極31a及び外部出力電極31bは、それぞれ内部信号電極12の端部12a、12bに電氣的に接続されている。外部入力電極32a及び外部出力電極32bは、それぞれ内部信号電極14の端部14a、14bに電氣的に接続されている。外部入力電極33a及び外部出力電極33bは、それぞれ内部信号電極13の端部13a、13bに電氣的に接続されている。外部入力電極34a及び外部出力電極34bは、それぞれ内部信号電極15の端部15a、15bに電氣的に接続されている。これらの電極31a～34a、31b～34bは、Ag、Ag-Pd等の導電性ペーストを塗布、焼付けたり、乾式メッキしたりすることによって形成される。

【0018】以上の構成からなる貫通コンデンサレイ11において、内部信号電極12は、その上側及び下側にそれぞれ位置する内部グランド電極24、24と交差してその間に静電容量Cが形成される。同様に、内部信号電極13～15も、内部信号電極13～15の各々の上側及び下側に位置する内部グランド電極24、24と交差してその間にそれぞれ静電容量Cが形成される。内部信号電極12～15の間にそれぞれ配設されている内部グランド電極24は、この内部グランド電極24を挟んで上下に配設している内部信号電極（例えば12と13、あるいは13と14等）に共用されている。

【0019】こうして、貫通コンデンサレイ11は、内部信号電極12～15及び内部グランド電極24をそれぞれ貫通導体及びそれに対向するグランド導体とする、四つの貫通コンデンサ28a～28d（図2参照）を内蔵することになる。図5は貫通コンデンサレイ11の電気等価回路図である。

【0020】そして、内部信号電極12が配設されている層には、他の内部信号電極13～15は配設されておらず、しかもその上側及び下側に内部グランド電極24が位置しているので、内部信号電極12は内部グランド電極24によって内部信号電極13～15から電磁氣的

10

20

30

40

50

5

にシールドされる。内部信号電極 1 3 ~ 1 5 の各々においても、内部信号電極 1 2 の場合と全く同様である。従って、隣接する貫通コンデンサ 2 8 a ~ 2 8 d 間のクロストークが抑えられる。

【0021】さらに、内部信号電極 1 2 ~ 1 5 は、積層体 2 7 の積層方向に対して垂直な方向に千鳥状に配置されている。このため、内部信号電極 1 2 ~ 1 5 の間の距離が大きくなり、貫通コンデンサ 2 8 a ~ 2 8 d の相互間でのクロストークを大幅に低減することができる。

【0022】〔第 2 実施形態、図 6 及び図 7〕図 6 及び図 7 に示すように、第 2 実施形態の貫通コンデンサアレイ 1 1 A は、図 1 及び図 2 で説明した第 1 実施形態の貫通コンデンサアレイ 1 1 において、内部信号電極 1 3 を設けたセラミックシート 2 2 b と内部信号電極 1 4 を設けたセラミックシート 2 2 c の積み重ね順序を逆転させたものである。従って、内部信号電極 1 2, 1 4, 1 3, 1 5 は、積層方向に対して階段状に異なる位置に配設されることになる。

【0023】以上の構成からなる貫通コンデンサアレイ 1 1 A は、積層体 2 7 の内部に形成された四つの貫通コンデンサ 2 8 a, 2 8 c, 2 8 b, 2 8 d が積層方向に対して階段状に順に異なる位置に配設されており、第 1 実施形態の貫通コンデンサアレイ 1 1 と略同様の作用効果を奏する。

【0024】〔第 3 実施形態、図 8〕図 8 に示すように、第 3 実施形態の貫通コンデンサアレイ 1 1 B は、図 1 で説明した第 1 実施形態の貫通コンデンサアレイ 1 1 において、内部信号電極 1 2 ~ 1 5 の相互間にそれぞれ二つの内部グランド電極 2 4, 2 4 を配設したものである。すなわち、内部信号電極 1 2 を形成したセラミックシート 2 2 a と内部信号電極 1 3 を形成したセラミックシート 2 2 b との間に内部グランド電極 2 4 を形成した 2 枚のセラミックシート 2 5 を配設している。内部信号電極 1 3 を形成したセラミックシート 2 2 b と内部信号電極 1 4 を形成したセラミックシート 2 2 c との間にも、2 枚の同様のセラミックシート 2 5 を配設している。同様に、内部信号電極 1 4 を形成したセラミックシート 2 2 c と内部信号電極 1 5 を形成したセラミックシート 2 2 d との間にも、2 枚の同様のセラミックシート 2 5 を配設している。

【0025】以上の構成からなる貫通コンデンサアレイ 1 1 B は、積層方向に隣接する貫通コンデンサ（例えば 2 8 a と 2 8 c, 2 8 c と 2 8 b 等）が、それぞれ個有の内部グランド電極 2 4 を隣接側に設けた構造となり、内部信号電極 1 2 ~ 1 5 は互いに別々の内部グランド電極 2 4 に対向する。従って、貫通コンデンサ 2 8 a ~ 2 8 d に相互にクロストークを発生させる共通インピーダンスの発生を抑えることができる。

【0026】この結果、貫通コンデンサ 2 8 a ~ 2 8 d の内部信号電極 1 2 ~ 1 5 を流れる信号やそれに重畳す

6

るノイズの一部が、他の貫通コンデンサに漏洩しにくくなる。また、内部信号電極 1 2 ~ 1 5 から内部グランド電極 2 4 に流れたノイズが、再び他の貫通コンデンサの内部信号電極に戻るといった不具合も防止される。

【0027】〔他の実施形態〕なお、本発明に係る積層型電子部品は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。前記実施形態は、貫通コンデンサを複数個内蔵したものについて説明したが、この他に、過電圧を吸収して電子回路を保護するバリスタを複数個内蔵したものや、電子回路に入出力するノイズを除去するノイズフィルタを複数個内蔵したものにも適用することができる。ここに、バリスタを複数個内蔵した電子部品の場合には、隣接するバリスタ間のクロストークの問題よりも、バリスタ間の耐電圧性の向上が主な目的となる。

【0028】また、電流容量が大きい積層型電子部品が必要な場合には、図 9 及び図 10 に示すように、内部信号電極 1 2 ~ 1 5 の層数を増やせばよい。これにより、各貫通コンデンサ 2 8 a ~ 2 8 d の貫通導体の断面積を実質上大きくすることができる。

【0029】また、前記実施形態は、それぞれ内部電極が形成されたセラミックシートを積み重ねた後、一体的に焼成するものであるが、必ずしもこれに限定されない。セラミックシートは予め焼結されたものを用いてもよい。また、以下に説明する製法によって電子部品を作成してもよい。印刷等の手段によりペースト状のセラミック材料にてセラミック層を形成した後、そのセラミック層の表面にペースト状の導電体材料を塗布して任意の内部電極を形成する。次に、ペースト状のセラミック材料を前記内部電極の上から塗布して内部電極が内蔵されたセラミック層とする。同様にして、順に重ね塗りすることによって積層構造を有する電子部品が得られる。

【0030】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、内部信号電極及び内部グランド電極のそれぞれを相互に異なる層に配設すると共に、電気機能素子のそれぞれを積層方向に相互に異なる位置に配設したので、一つの層には一つの内部信号電極が形成され、かつ、内部信号電極相互は内部グランド電極により電磁氣的にシールドされるので、内部信号電極間の電磁氣的干渉を抑えることができる。

【0031】また、電気機能素子を積層方向に対して垂直な方向に千鳥状に配置することにより、隣接する電気機能素子間の距離を長くすることができる、さらに電気機能素子間の電磁氣的干渉を少なくすることができる。

【0032】また、積層方向に隣接する二つの電気機能素子が、それぞれ固有の内部グランド電極を隣接側に有することにより、隣接する一方の電気機能素子を構成する内部信号電極と、他方の電気機能素子を構成する内部信号電極との間に、二つの内部グランド電極が配設さ

10

20

30

40

50

7

れ、それぞれの内部信号電極は互いに別々の内部グランド電極が対向することになる。従って、この結果、複数の電気機能素子に共通に作用するいわゆる共通インピーダンスの発生が抑えられ、この共通インピーダンスによる電磁氣的干渉の発生も抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層型電子部品の第1実施形態を示す分解傾斜図。

【図2】図1の積層型電子部品の外観を示す斜視図。

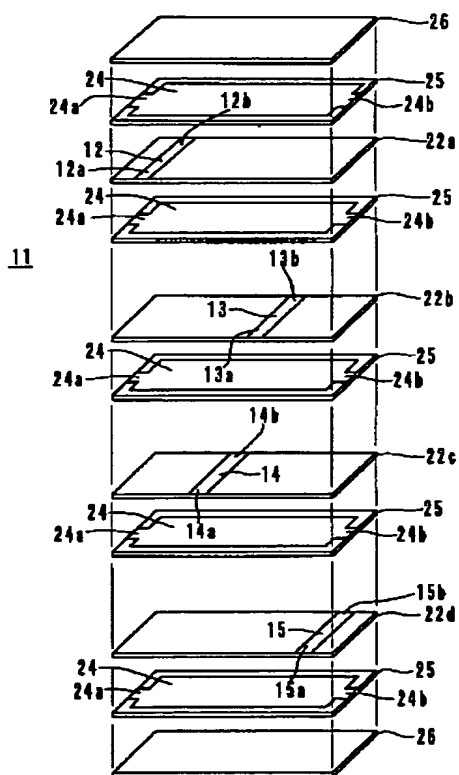
【図3】図1の積層型電子部品の部分縦断面図。

【図4】図1の積層型電子部品の内部グランド電極の配置関係を示す横断面図。

【図5】図1の積層型電子部品の電気等価回路図。

【図6】本発明に係る積層型電子部品の第2実施形態を

【図1】



8

示す分解斜視図。

【図7】図6の積層型電子部品の外観を示す斜視図。

【図8】本発明に係る積層型電子部品の第3実施形態を示す分解斜視図。

【図9】他の実施形態を示す部分縦断面図。

【図10】別の他の実施形態を示す部分縦断面図。

【図11】従来の積層型電子部品の分解斜視図。

【符号の説明】

11, 11A, 11B…貫通コンデンサアレイ

10 12, 13, 14, 15…内部信号電極

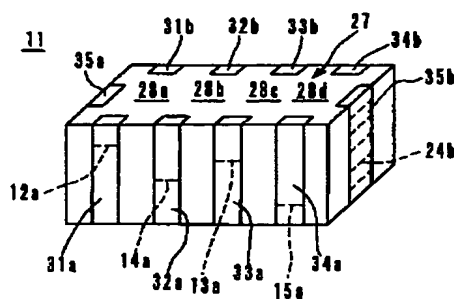
24…内部グランド電極

25…セラミックシート

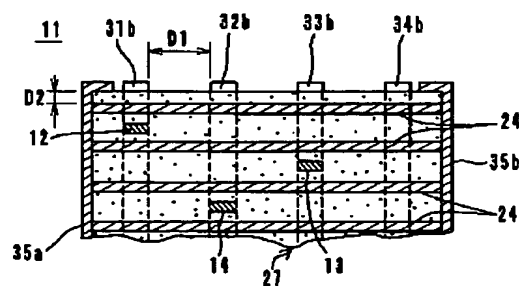
27…積層体

28a~28d…貫通コンデンサ

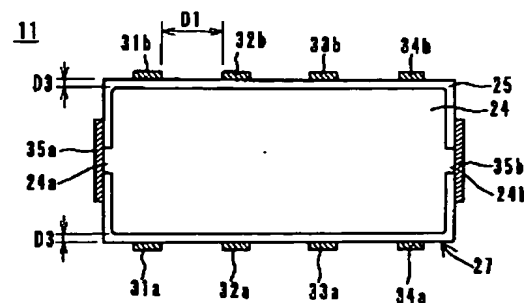
【図2】



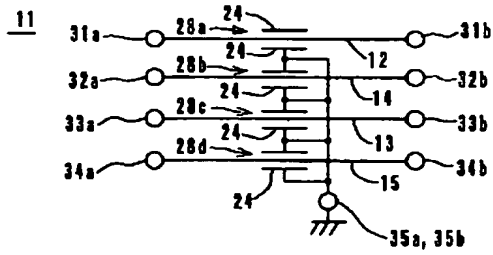
【図3】



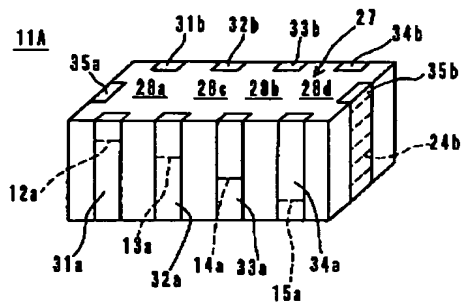
【図4】



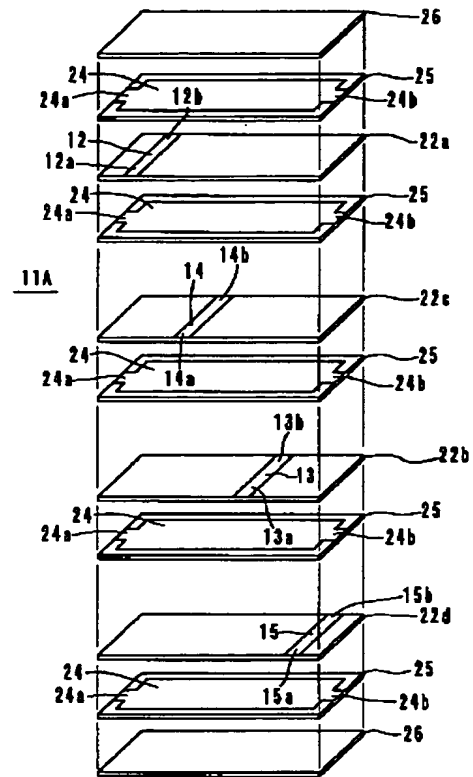
【図 5】



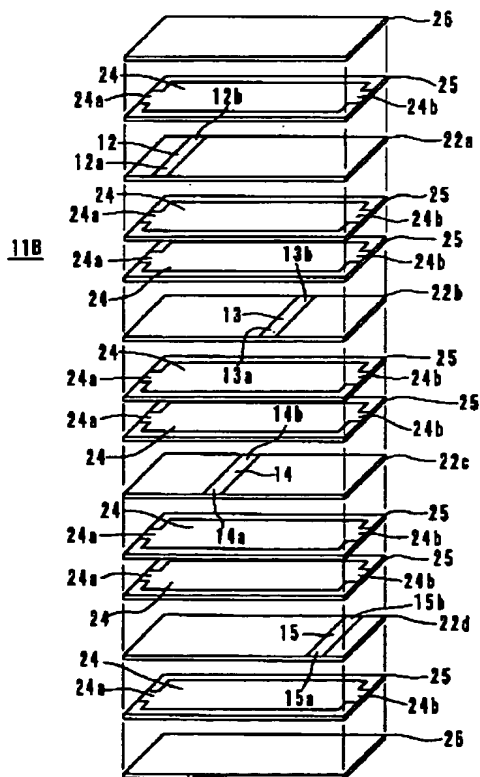
【図 7】



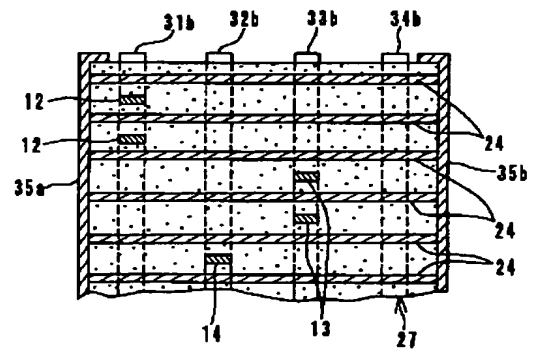
【図 6】



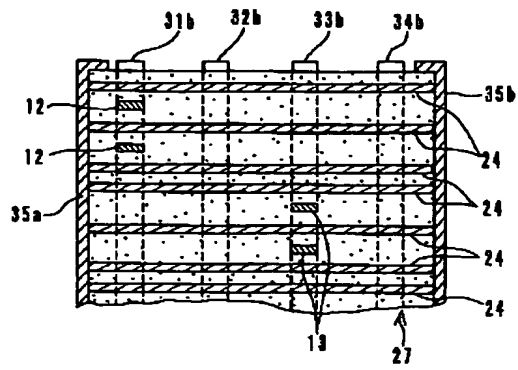
【図 8】



【図 9】



【図10】



【図11】

